

OPTICAL MEMORY MEDIUM, INCLINATION DETECTOR AND INFORMATION RECORDING/REPRODUCING DEVICE

Patent number: JP2002175636

Publication date: 2002-06-21

Inventor: KADOWAKI SHINICHI; SANO AKIMASA; ISHIBASHI HIROMICHI; FURUMIYA SHIGERU

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- **international:** G11B7/007; G11B7/095; G11B7/24; G11B7/007;
G11B7/095; G11B7/24; (IPC1-7): G11B7/095;
G11B7/007; G11B7/24

- **european:**

Application number: JP20010283432 20010918

Priority number(s): JP20010283432 20010918; JP20000299880 20000929

Report a data error here

Abstract of JP2002175636

PROBLEM TO BE SOLVED: To stably detect the inclination of an optical memory medium even if a recording capacity is increased by making the periods of guide grooves smaller. **SOLUTION:** A disk having the continuous groups of the period G_p is provided with a region where the grooves of tracks G_{n-1} and G_{n+1} are partly eliminated and the groove period is equivalently made twice G_p when the tracks adjacent to the n -th tracks G_n of the disk are defined as G_{n-1} and G_{n+1} . The push-pull signal obtained from the region of the groove period G_p and the push-pull signal obtained from the region of twice the group period G_p are subjected to differential computation, by which a tilting error signal is obtained. Even if the memory capacity is increased by narrowing the groove period G_p , the inclination can be detected without freshly adding components and therefore the information recording/reproducing device having high reliability can be inexpensively realized.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-175636

(P2002-175636A)

(43)公開日 平成14年6月21日(2002.6.21)

(51)Int.Cl. ¹	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 11 B 7/095		G 11 B 7/095	G 5 D 0 2 9
7/007		7/007	5 D 0 9 0
7/24	5 6 1	7/24	5 6 1 T 5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全13頁)

(21)出願番号	特願2001-283432(P2001-283432)
(22)出願日	平成13年9月18日(2001.9.18)
(31)優先権主張番号	特願2000-299880(P2000-299880)
(32)優先日	平成12年9月29日(2000.9.29)
(33)優先権主張国	日本 (JP)

(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(72)発明者	門脇 慎一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(72)発明者	佐野 晃正 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(74)代理人	100062144 弁理士 青山 葵 (外1名)

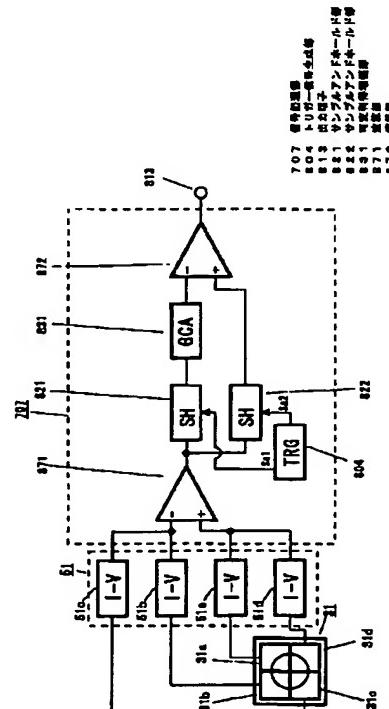
最終頁に続く

(54)【発明の名称】光記憶媒体および傾き検出装置および情報記録再生装置

(57)【要約】

【課題】案内溝の周期を小さくして記録容量を増大しても、光記憶媒体の傾きを安定に検出する。

【解決手段】周期G_pの連続した溝を有するディスクの、n番目のトラックG_nに隣接するトラックをG_{n-1}, G_{n+1}とするとき、G_{n-1}とG_{n+1}のトラックの溝を一部無くし、等価的に溝周期をG_pの2倍となる領域を設ける。溝周期G_pの領域から得られるブッシュブル信号と溝周期G_pの2倍の領域から得られるブッシュブル信号を差動演算し、チルト誤差信号を得る。溝周期G_pを狭くして記憶容量を増大しても、新たに部品を追加することなく傾きを検出できるので、信頼性の高い情報記録再生装置を安価に実現することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】隣接する溝と溝との周期がGp1の案内溝を有する光記憶媒体において、n番目の溝Gnの両側に隣接する溝をそれぞれ溝Gn-1と溝Gn+1とするとき、溝Gn-1と溝Gn+1をいずれも一部無くした断続的な溝とし、溝Gnの周期Gp2が等価的にGp1の2倍となる領域を設け、情報を記録再生する際に照射されるビームの波長をλ、前記ビームを光記憶媒体に集光する集光光学系の開口数をNAとするとき、 $\lambda/NA \geq Gp1 \geq \lambda/(2 \cdot NA)$ の関係にあることを特徴とする光記憶媒体。

【請求項2】隣接する溝と溝との周期がGp1の案内溝を有する光記憶媒体において、溝の一部を無くして断続的な溝を形成し、溝の周期Gp2が等価的にGp1の2倍となる領域を設け、情報を記録再生する際に照射されるビームの波長をλ、前記ビームを光記憶媒体に集光する集光光学系の開口数をNAとするとき、 $\lambda/NA \geq Gp1 \geq \lambda/(2 \cdot NA)$ の関係にあることを特徴とする光記憶媒体。

【請求項3】周期Gp1の案内溝を有する光記憶媒体において、n番目の溝Gnの両側に隣接する溝をそれぞれ溝Gn-1と溝Gn+1とするとき、溝Gn-1もしく溝Gn+1の一方の一部を無くして断続的な溝とし、溝の周期Gp2が等価的にGp1よりも広くなる領域を設け、情報を記録再生する際に照射されるビームの波長をλ、前記ビームを光記憶媒体に集光する集光光学系の開口数をNAとするとき、 $\lambda/NA \geq Gp1 \geq \lambda/(2 \cdot NA)$ の関係にあることを特徴とする光記憶媒体。

【請求項4】ビームを発するレーザ光源と、該光源から出射されたビームを情報記憶媒体上へ微小スポットに収束する集光光学系と、該情報記憶媒体で反射、回折したビームを受け取り、受け取ったビームの光量に応じた信号を出力する光検出器と、該光検出器から出力される第1の信号と第2の信号を受け取り、受け取った信号を演算して、該光記憶媒体と該集光光学系の光軸とがなす角度に関係する信号を出力する信号処理部とを備え、該光記憶媒体は隣接する溝と溝との周期がGp1の案内溝を有しており、n番目の溝Gnの両側に隣接する溝をそれぞれ溝Gn-1と溝Gn+1とするとき、溝Gn-1と溝Gn+1をいずれも一部無くした断続的な溝とし、溝Gnの周期Gp2が等価的にGp1の2倍となる領域を設け、該光源からのビームの波長をλ、該ビームを該光記憶媒体に集光する該集光光学系の開口数をNAとするとき、 $\lambda/NA \geq Gp1 \geq \lambda/(2 \cdot NA)$ の関係にあり、該第1の信号が得られるときの該情報記憶媒体上の溝の周期はGp1であり、該第2の信号が得られるときの該情報記憶媒体上の溝の周期はGp2である傾き検出装置。

【請求項5】ビームを発するレーザ光源と、該光源から出射されたビームを情報記憶媒体上へ微小スポットに

収束する集光光学系と、該情報記憶媒体で反射、回折したビームを受け取り、受け取ったビームの光量に応じた信号を出力する光検出器と、該光検出器から出力される第1の信号と第2の信号を受け取り、受け取った信号を演算して、該光記憶媒体と該集光光学系の光軸とがなす角度に関係する信号を出力する信号処理部とを備え、該光記憶媒体は隣接する溝と溝との周期がGp1の案内溝を有しており、溝の一部を無くして断続的な溝を形成し、溝の周期Gp2が等価的にGp1の2倍となる領域を設け、情報を記録再生する際に照射されるビームの波長をλ、前記ビームを光記憶媒体に集光する集光光学系の開口数をNAとするとき、 $\lambda/NA \geq Gp1 \geq \lambda/(2 \cdot NA)$ の関係にあり、該第1の信号が得られるときの該情報記憶媒体上の溝の周期はGp1であり、該第2の信号が得られるときの該情報記憶媒体上の溝の周期はGp2である傾き検出装置。

【請求項6】ビームを発するレーザ光源と、該光源から出射されたビームを情報記憶媒体上へ微小スポットに収束する集光光学系と、該情報記憶媒体で反射、回折したビームを受け取り、受け取ったビームの光量に応じた信号を出力する光検出器と、該光検出器から出力される第1の信号と第2の信号を受け取り、受け取った信号を演算して、該光記憶媒体と該集光光学系の光軸とがなす角度に関係する信号を出力する信号処理部とを備え、該光記憶媒体は隣接する溝と溝との周期がGp1の案内溝を有しており、n番目の溝Gnの両側に隣接する溝をそれぞれ溝Gn-1と溝Gn+1とするとき、溝Gn-1もしく溝Gn+1の一方の一部を無くして断続的な溝とし、溝の周期Gp2が等価的にGp1よりも広くなる領域を設け、情報を記録再生する際に照射されるビームの波長をλ、前記ビームを光記憶媒体に集光する集光光学系の開口数をNAとするとき、 $\lambda/NA \geq Gp1 \geq \lambda/(2 \cdot NA)$ の関係にあり、該第1の信号が得られるときの該情報記憶媒体上の溝の周期はGp1であり、該第2の信号が得られるときの該情報記憶媒体上の溝の周期はGp2である傾き検出装置。

【請求項7】請求項4～6のいずれかに記載の傾き検出装置と、情報記憶媒体と傾き検出装置との相対的な位置を変化させる駆動部と、前記傾き検出装置から出力される信号を受けて演算を行い、光記憶媒体に記憶された所望の情報を得る電気信号処理部とからなる情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクあるいは光カードなどの光記憶媒体、および光記憶媒体上に情報の記録・再生あるいは消去を行う情報記録再生装置、およびその装置における集光光学系で集光されるビームと光記憶媒体とがなす角度を検出する傾き検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】高密度・大容量の記憶媒体として、ピット状パターンを有する光ディスクを用いる光メモリ技術は、デジタルオーディオディスク、ビデオディスク、文書ファイルディスク、さらにはデータファイルと用途を拡張しつつ、実用化されてきている。近年、特に普及し始めたデジタルバーサタイルディスク（DVD）は、波長 650 nm の可視光半導体レーザーを光源とした高密度光ディスクであり、再生専用のDVD-ROM、一度だけ記録可能なDVD-R、何度も記録可能なDVD-RAM等、様々な媒体が規格化されている。

【0003】図15は、記憶媒体の1つであるDVD-ROMに対する従来の光ピックアップヘッド装置の光学系の構成を示した図である。光源である半導体レーザー1は、波長 $\lambda = 0.65\mu\text{m}$ の直線偏光の発散ビーム70を出射する。ビーム70はハーフミラー7で反射されて光路を折り曲げられた後、焦点距離20mmのコリメートレンズ8を経て平行光に変換される。平行光に変換されたビーム70は、焦点距離3mmの対物レンズ9で収束ビームに変換され、記憶媒体40の透明基板40aを透過し、情報記録面40b上に集光される。対物レンズ9の開口はアーチャ12で制限され、対物レンズ9の開口数NAを0.6としている。透明基板40aの厚さは、0.6mmである。情報記録面40bで反射されたビーム70は、対物レンズ9、コリメートレンズ8を透過した後、ハーフミラー7を透過して非点収差が付与され、光軸を傾けた凹レンズ11を透過することでハーフミラー7を透過する際に非点収差と共に付与されたコマ収差が補正され、光検出器31で受光される。軸31eは、光検出器31で受光されるビーム70における情報記録面40bのトラックの写像と平行な軸である。光検出器31は4つの受光部31a～31dを有し、それぞれ受光した光量に応じた電流信号I31a～I31dを出力する。受光部31a～31dの大きさは、それぞれ $50\mu\text{m} \times 50\mu\text{m}$ である。受光部31a～31dから出力される電流信号I31a～I31dは、それぞれ電流電圧変換回路51の回路部51a～51dに入力されて、電圧信号V51a～V51dに変換され光ピックアップヘッド装置から出力される。フォーカス誤差信号は、光ピックアップヘッド装置から出力される信号V51a～V51dを用いて非点収差法により、すなわち $(V51a + V51c) - (V51b + V51d)$ の演算で得られる。また、トラッキング誤差信号は、媒体がDVD-ROMのときは、V51a～V51dの位相を比較する位相差法により、媒体がDVD-RAMのときはブッシュブル法により、すなわち $(V51a + V51d) - (V51b + V51c)$ の演算でそれぞれ得られる。フォーカス誤差信号及びトラッキング誤差信号は、所望のレベルに増幅及び位相補償が行われた後、アクチュエータ91及び92に供給されて、フォーカス及びト

ラッキング制御がなされる。

【0004】対物レンズ9の開口数NAを0.6まで大きくすると、光記憶媒体40の有するそりが大きい場合に、光記憶媒体40に記録された情報を忠実に読み出すことができなくなってしまう。そこで、光記憶媒体40と集光ビーム70とがなす角度の検出を、反射型フォトカップラで行っている。反射型フォトカップラは、光源97と光検出器98からなり、光源97は発光ダイオードであり、光検出器98は受光部が2分割に分けられている。光記憶媒体40の傾きに応じて、光検出器98の2分割の受光部から出力される信号強度が変化するので、光検出器98から出力される信号を差動演算することにより、光記憶媒体40の傾きに応じた信号が得られる。ここでは、図示していないが、傾きに応じた信号を用いて、フォトカップラ及び光ピックアップヘッド装置からなる光学系全体を傾けることにより、光記憶媒体40がどのようなそりを有していても常に光記憶媒体40に対してビーム70が所望の角度となるように制御している。しかしながら、反射型フォトカップラを用いて、光記憶媒体40のそりを検出する場合、その分、部品点数と光ピックアップヘッド装置を組み立てる際の工数が増えるので、高価な光学系になる。また、傾きを検出するビームを照射するトラックと情報を再生するビームを照射するトラックが異なるため、半径方向の位置で傾きが異なるような光記憶媒体の場合、光記憶媒体の傾きを十分に補正することができず、信号を忠実に再生できないことがある。

【0005】フォトカップラを傾き検出に用いる際の課題を解消するために、特開平10-97753号（アメリカ特許出願番号08/877363号）、特開2000-57606号、特開2000-90948号、特開2000-123390号、特開2000-137923号、特開2000-149296号（アメリカ特許出願番号09/386458号）、特開2000-149298号、特開2000-123390号（アメリカ特許出願番号09/386458号）公報には、DVD-RAMの案内溝およびCAPAと呼ぶアドレス部を用いた傾き検出装置が開示されている。これらの傾き検出装置は、フォトカップラが不要であり、光学構成が簡素化される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】傾き検出にフォトカップラを用いたとき、フォトカップラを含めて光学系全体を駆動して光記憶媒体に対する傾きを調整しないと閉ループ制御ができない。光学系全体を駆動するため、薄型の情報記録再生装置に適用することは困難であるという課題があった。

【0007】また、案内溝とCAPAを用いた傾き検出は、光記憶媒体に形成された案内溝の周期Gpが λ/N よりも大きいときに有効であるので、DVD-RAM

のようにランドとグループの両方にトラックを設けるときには、情報を多く記録できるし、傾きも良好に検出できる。しかしながら、ランドもしくはグループの一方にしか情報トラックを設けない場合、 $G_p > \lambda / NA$ として良好な傾き検出を行う場合には、情報記録容量が低下し、 $G_p < \lambda / NA$ として情報記録容量を上げると、傾きをうまく検出できなくなるという課題があった。

【0008】本発明は、傾き検出装置で光記憶媒体の傾きを検出する場合において、案内溝の周期を小さくして記録容量を増大しても、光記憶媒体の傾き検出を安定に実現するためのものであり、従来の装置のこのような課題を考慮し、簡素な構成で光記憶媒体、およびそのような光記憶媒体を用いた傾き検出装置、およびそのような傾き検出装置を用いた情報記録再生装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するため、本発明に係る光記憶媒体は、隣接する溝と溝との周期が G_{p1} の案内溝を有する光記憶媒体において、n番目の溝 G_n の両側に隣接する溝をそれぞれ溝 G_{n-1} と溝 G_{n+1} とするとき、溝 G_{n-1} と溝 G_{n+1} をいずれも一部無くした断続的な溝とし、溝 G_n の周期 G_{p2} が等価的に G_{p1} の2倍となる領域を設け、情報を記録再生する際に照射されるビームの波長を λ 、前記ビームを光記憶媒体に集光する集光光学系の開口数をNAとするとき、 $\lambda / NA \geq G_{p1} \geq \lambda / (2 \cdot NA)$ の関係を有する。

【0010】本発明に係る別の光記憶媒体は、隣接する溝と溝との周期が G_{p1} の案内溝を有する光記憶媒体において、溝の一部を無くして断続的な溝を形成し、溝の周期 G_{p2} が等価的に G_{p1} の2倍となる領域を設け、情報を記録再生する際に照射されるビームの波長を λ 、前記ビームを光記憶媒体に集光する集光光学系の開口数をNAとするとき、 $\lambda / NA \geq G_{p1} \geq \lambda / (2 \cdot NA)$ の関係を有する。

【0011】本発明に係る更に別の光記憶媒体は、周期 G_{p1} の案内溝を有する光記憶媒体において、n番目の溝 G_n の両側に隣接する溝をそれぞれ溝 G_{n-1} と溝 G_{n+1} とするとき、溝 G_{n-1} もしく溝 G_{n+1} の一方の一部を無くして断続的な溝とし、溝の周期 G_{p2} が等価的に G_{p1} よりも広くなる領域を設け、情報を記録再生する際に照射されるビームの波長を λ 、前記ビームを光記憶媒体に集光する集光光学系の開口数をNAとするとき、 $\lambda / NA \geq G_{p1} \geq \lambda / (2 \cdot NA)$ の関係を有する。

【0012】本発明に係る傾き検出装置は、ビームを発するレーザ光源と、該光源から出射されたビームを情報記憶媒体上へ微小スポットに収束する集光光学系と、該情報記憶媒体で反射、回折したビームを受け取り、受け取ったビームの光量に応じた信号を出力する光検出器

と、該光検出器から出力される第1の信号と第2の信号を受け取り、受け取った信号を演算して、該光記憶媒体と該集光光学系の光軸とがなす角度に関係する信号を出力する信号処理部とを備え、該光記憶媒体は隣接する溝と溝との周期が G_{p1} の案内溝を有しており、n番目の溝 G_n の両側に隣接する溝をそれぞれ溝 G_{n-1} と溝 G_{n+1} とするとき、溝 G_{n-1} と溝 G_{n+1} をいずれも一部無くした断続的な溝とし、溝 G_n の周期 G_{p2} が等価的に G_{p1} の2倍となる領域を設け、該光源からのビームの波長を λ 、該ビームを該光記憶媒体に集光する該集光光学系の開口数をNAとするとき、 $\lambda / NA \geq G_{p1} \geq \lambda / (2 \cdot NA)$ の関係にあり、該第1の信号が得られるときの該情報記憶媒体上の溝の周期は G_{p1} であり、該第2の信号が得られるときの該情報記憶媒体上の溝の周期は G_{p2} である。

【0013】本発明に係る別の傾き検出装置は、ビームを発するレーザ光源と、該光源から出射されたビームを情報記憶媒体上へ微小スポットに収束する集光光学系と、該情報記憶媒体で反射、回折したビームを受け取り、受け取ったビームの光量に応じた信号を出力する光検出器と、該光検出器から出力される第1の信号と第2の信号を受け取り、受け取った信号を演算して、該光記憶媒体と該集光光学系の光軸とがなす角度に関係する信号を出力する信号処理部とを備え、該光記憶媒体は隣接する溝と溝との周期が G_{p1} の案内溝を有しており、溝の一部を無くして断続的な溝を形成し、溝の周期 G_{p2} が等価的に G_{p1} の2倍となる領域を設け、情報を記録再生する際に照射されるビームの波長を λ 、前記ビームを光記憶媒体に集光する集光光学系の開口数をNAとするとき、 $\lambda / NA \geq G_{p1} \geq \lambda / (2 \cdot NA)$ の関係にあり、該第1の信号が得られるときの該情報記憶媒体上の溝の周期は G_{p1} であり、該第2の信号が得られるときの該情報記憶媒体上の溝の周期は G_{p2} である。傾き検出装置。

【0014】本発明に係る更に別の傾き検出装置は、ビームを発するレーザ光源と、該光源から出射されたビームを情報記憶媒体上へ微小スポットに収束する集光光学系と、該情報記憶媒体で反射、回折したビームを受け取り、受け取ったビームの光量に応じた信号を出力する光検出器と、該光検出器から出力される第1の信号と第2の信号を受け取り、受け取った信号を演算して、該光記憶媒体と該集光光学系の光軸とがなす角度に関係する信号を出力する信号処理部とを備え、該光記憶媒体は隣接する溝と溝との周期が G_{p1} の案内溝を有しており、n番目の溝 G_n の両側に隣接する溝をそれぞれ溝 G_{n-1} と溝 G_{n+1} とするとき、溝 G_{n-1} もしく溝 G_{n+1} の一方の一部を無くして断続的な溝とし、溝の周期 G_{p2} が等価的に G_{p1} よりも広くなる領域を設け、情報を記録再生する際に照射されるビームの波長を λ 、前記ビームを光記憶媒体に集光する集光光学系の開口数をNA

とするとき、 $\lambda/N \geq G_p 1 \geq \lambda/(2 \cdot N)$ の関係にあり、該第1の信号が得られるときの該情報記憶媒体上の溝の周期は $G_p 1$ であり、該第2の信号が得られるときの該情報記憶媒体上の溝の周期は $G_p 2$ である。

【0015】本発明に係る情報記録再生装置は、上記の傾き検出装置と、情報記憶媒体と傾き検出装置との相対的な位置を変化させる駆動部と、前記傾き検出装置から出力される信号を受けて演算を行い、光記憶媒体に記憶された所望の情報を得る電気信号処理部とを備える。

【0016】上記発明の構成によれば、案内溝の周期を小さくして記録容量を増大しても、溝の周期が異なる案内溝から得られる2つの信号を演算することにより、照射されるビームと光記憶媒体の相対的な傾きを検出することが可能となるため、信頼性の高い情報記録再生装置を実現できる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る光記憶媒体および傾き検出装置および情報記録再生装置の実施の形態について添付の図面を参照して説明する。なお、各図面において同一の符号は同一の構成要素または同様の作用、動作をなすものを表す。

【0018】(実施の形態1) 図1は、本発明の傾き検出装置の一例を示す信号処理部707の構成図である。光源から出射されるビームを光記憶媒体に照射し、光記憶媒体で反射された光検出器で受光する光ピックアップヘッド装置は、例えば図15に示すような従来の光ピックアップヘッド装置が適用できる。波長 $\lambda = 0.65 \mu m$ 、対物レンズの開口数 $N A = 0.6$ である。ただし、本願発明は後述する光記憶媒体41を用いているので、光源97及び光検出器98からなる反射型フォトカップラは不要である。

【0019】光検出器31の4つの受光部31a～31dから出力される信号は、電流電圧変換回路51の回路部51a～51dで電流電圧変換される。電流電圧変換部51から出力される信号は演算部871で、トラッキング誤差信号を得るときと同様な差動演算がなされる。演算部871から出力される信号は、いわゆるプッシュプル信号である。演算部871から出力される信号は、サンプルアンドホールド部821及び822でサンプリングされる。サンプルアンドホールド部821と822で信号をサンプリングするタイミングを示すタイミング信号は、トリガー信号生成部804で生成される。サンプルアンドホールド部821から得られる信号とサンプルアンドホールド部822から得られる信号の振幅は異なるので、サンプルアンドホールド部822から出力される信号は、可変利得增幅部831で振幅がサンプルアンドホールド部821から出力される信号と等しくなるように増幅される。サンプルアンドホールド部821から出力される信号と可変利得增幅部831から出力される信号は演算部872で差動演算がなされ、演算部87

2から出力される信号は端子813から出力され、光記憶媒体41と集光されるビームの光軸との傾きを示す信号となる。

【0020】図2は、光記憶媒体41の案内溝Gの概略構成を示している。媒体は、外形が円盤の形状をしており、ここでは、案内溝Gをスパイラル状に形成して、トラックとしている。基板の厚みは0.6mmである。

【0021】図3は、情報記憶媒体41の案内溝Gの構成さらに詳しく示したものである。…、 $G_n - 3$ 、
10 …、 $G_n + 3$ 、…は、それぞれ $n - 3$ 、…、 $n + 3$ 番目の案内溝である。案内溝の半径方向の周期 $G_p 1$ は、 $0.62 \mu m$ としている。傾きの検出は、5本の案内溝に特徴を持たすことによって可能になる。

案内溝 G_n にビームを照射したときに傾きの検出が行われる。このとき、溝 $G_n - 1$ と溝 $G_n + 1$ は、案内溝の一部をなくした、すなわち離散的な溝を形成しておく。ここでは、溝をなくす部分の長さ B_K を $4 \mu m$ としている。情報を記録再生するために、光ピックアップヘッド装置からのビームが溝 G_n をトラックに沿って走査する際、溝 $G_n - 1$ と溝 $G_n + 1$ をなくしたところでは、集光ビーム70は、溝の周期をあたかも $G_p w$ と感じる。本当に溝の周期を変えるためには、溝 $G_n - 3$ と溝 $G_n + 3$ の一部をなくさなくとも光ピックアップヘッド装置から集光されるビームは実質的に溝の周期を $G_p w$ と感じる。 $G_p w$ は $G_p 1$ の2倍であり、 $G_p 1$ が $0.62 \mu m$ のとき、 $G_p w$ は $1.24 \mu m$ である。トリガー信号生成部804が生成するタイミング信号のタイミングは $S_a 1$

20 と $S_a 2$ であり、これは、光ピックアップヘッド装置からのビームがそれぞれ周期 $G_p 1$ と $G_p w$ の案内溝を走査しているタイミングに相当する。差動演算部871から出力される信号は、プッシュプル法で得られるトラッキング誤差信号と同様であり、サンプルアンドホールド部821と822でサンプルアンドホールドされる信号は、それぞれ溝の周期が $0.62 \mu m$ と $1.24 \mu m$ のプッシュプル信号である。光記憶媒体と光ピックアップヘッド装置からのビームに傾きが生じたとき、プッシュプル信号のゼロクロスの点がトラックの中心すなわち溝

40 の中心から光記憶媒体の半径方向にずれた位置に動くということは、特開平10-97753号(アメリカ特許出願番号08/877363号)で明らかにされた公知の事象である。特開平10-97753号(アメリカ特許出願番号08/877363号)は、本願明細書の一部を構成する。

【0022】このずれ量は、溝の周期 G_p と光源の波長 λ と対物レンズの開口数 $N A$ との間に密接な関係があり、 $G_p > \lambda / N A$ のときに顕著である。ここでは、光源の波長 $\lambda = 0.65 \mu m$ 、対物レンズの $N A = 0.$

50 6、溝の周期 $G_p 1 = 0.62 \mu m$ 、 $G_p w = 1.24$

μm としているので、 $G p_1 < \lambda / NA$ 、 $G p_w > \lambda / NA$ の関係を持たせている。その結果、光記憶媒体の傾きに対するプッシュプル信号のゼロクロス点の溝中心からの移動量は、溝の周期が $G p_1$ のときには小さく、溝の周期が $G p_w$ のときには大きい。したがって、差動演算部872から出力される信号が、傾き検出信号となる。

【0023】ここで、傾きが検出される原理について図10、11、12、13、14を用いて説明する。図11において、集光ビーム70が光記憶媒体に垂直に入射している場合、すなわち、光記憶媒体の傾きがない場合、集光ビーム70が溝を垂直方向に横切ると、溝のピッチである周期 $G p_1$ を1サイクルとする正弦波のプッシュプル信号 S_1 が発生する。光記憶媒体の傾きが生じた場合も、同じプッシュプル信号 S_1 が発生する。図10において、光記憶媒体の傾きがない場合、集光ビーム70が溝を垂直方向に横切ると、溝のピッチである周期 $G p_w$ を1サイクルとする正弦波のプッシュプル信号 S_2 が発生する。集光ビーム70の光軸に対し、プラスの方向に光記憶媒体の傾きが生じた場合、正弦波の位相が進み、プッシュプル信号 S_{2+} が発生する。逆に、集光ビーム70の光軸に対し、マイナスの方向に光記憶媒体の傾きが生じた場合、正弦波の位相が遅れ、プッシュプル信号 S_{2-} が発生する。

【0024】動作時には、トラッキング制御が加わっているので、集光ビーム70は、溝を垂直方向に横切ることはせず、溝に沿って移動する。図3において、 S_{a1} の時点においてサンプルされたプッシュプル信号がサンプルアンドホールド部821に保持される。また、 S_{a2} の時点においてサンプルされたプッシュプル信号がサンプルアンドホールド部822に保持される。2つのサンプルされたプッシュプル信号が、演算部872において比較される。集光ビーム70が溝の中心を通っておれば、サンプルアンドホールド部821に保持された信号はゼロである。この場合、光記憶媒体の傾きが無い場合は、サンプルアンドホールド部822に保持された信号もゼロである。サンプルアンドホールド部821、822からの信号の差はゼロであり、光記憶媒体の傾きが無いことを示す。

【0025】集光ビーム70が溝の中心を通っており、プラスの方向に光記憶媒体の傾きが生じた場合、サンプルアンドホールド部821に保持される信号はゼロであり、サンプルアンドホールド部822に保持される信号は $+K$ となる。サンプルアンドホールド部821、822からの信号の差は $+K$ であり、光記憶媒体の傾きがプラス方向にあることを示す。また、その程度は K に比例した値となる。マイナスの方向に光記憶媒体の傾きが生じた場合も同様に考えられる。集光ビーム70が溝の中心からずれた位置を通っており、プラスの方向に光記憶媒体の傾きが生じた場合、サンプルアンドホールド部8

21に保持される信号は Δd であり、サンプルアンドホールド部822に保持される信号は $+K + \Delta d$ となる。サンプルアンドホールド部821、822からの信号の差は $+K$ であり、光記憶媒体の傾きがプラス方向にあることを示す。以上のようにして、特別な外部構成を設けることなく、光記憶媒体の溝のピッチに変化を設けるだけで、容易に光記憶媒体の傾きを検出することができる。

【0026】次に、溝のピッチの長さにより、プッシュプル信号に影響が表れたり表れなかつたりする理由について説明する。集光ビーム70には、光記憶媒体から直接反射してくる直接ビームと、溝のエッジで回折され、直接ビームの両側に現れる一次回折光と二次回折光が含まれる。一次回折光と二次回折光の距離は、溝のピッチ $G p$ が大きくなるほど小さくなる。一次回折光と二次回折光が接近すると、光検出器31の中央部で一部重複し、アイパターンの明るい部分ができる。光記憶媒体が傾斜すると、この明るい部分の内、光検出部31の右半分31a、31bに来る光の部分と、左半部31c、31dに来る光の部分に差が生じ、信号 S_{2+} や S_{2-} のような位相差が生じる。

【0027】図12に示す様に、一次回折光と二次回折光が直接ビームの両側に接する様に現れるための条件は、 $G p = \lambda / 2 NA$ である。ここで、 λ は、情報を記録再生する際に照射されるビームの波長であり、 NA (numerical aperture)は、集光ビームを光記憶媒体に集光する集光光学系の開口数である。図13に示す様に、一次回折光と二次回折光が互いに接する様に現れるための条件は、 $G p = \lambda / NA$ である。図14に示す様に、一次回折光と二次回折光が、互いの半径が重複する程度に、重複する様に現れるための条件は、 $G p = 2\lambda / NA$ である。この実施の形態では、通常の溝のピッチを $G p_1$ とし、

$$\lambda / 2 NA \leq G p_1 \leq \lambda / NA$$

を満たす様な値を選ぶ。また、溝が一部欠落した部分の溝のピッチを $G p_w$ とし、

$$\lambda / NA \leq G p_w \leq 2\lambda / NA$$

を満たす様な値を選ぶ。

【0028】図4は、本実施の形態の傾き検出装置から得られる傾き検出信号の一例である。良好な傾き検出信号が得られる。ここで、対物レンズをアクチュエータで駆動してトラッキング制御を行う場合には、光記憶媒体の偏心量に依存して、サンプルアンドホールド部821と822でサンプルアンドホールドされる信号に不要なオフセットが混入する。そのオフセットを低減するには、光検出器へビームを導く素子としてホログラム素子を用い、対物レンズとホログラム素子を一体にして駆動する構成や、特開平10-162383号公報に開示されているように光記憶媒体に3つのビームを照射して、差動演算によりオフセットを補正する方法、等、プッシ

ュブル信号のオフセットを低減するための一般的な方法を適用すればよい。トラッキング動作を光学系全体を駆動して行う場合、トラッキング誤差信号のオフセットの補正是不要である。

【0029】また、ここでは、詳しく述べていないが、光検出器31は、通常、情報記録再生装置を実現するためのフォーカス誤差信号、トラッキング誤差信号、光記憶媒体に記録された情報信号を検出するために用いられる光検出器であり、その光検出器を用いて傾き検出を行うことができる。すなわち傾きを検出するために検知器として新規の部品を設ける必要がなく、新規部品を設けないので、その分組み立て調整工程も簡素化され、安価で小型な傾き検出装置となる。さらに、温度変化や経時変化が生じないので、信頼性の高い情報記録再生装置となる。

【0030】また、トラッキング制御は、溝の周期G_pがG_p1のときのプッシュブル信号を用いて行うことができ、このときG_p1 < λ/NAの関係を有していることから、光記憶媒体と光ピックアップヘッド装置からのビームに傾きが生じた場合でも、トラッキング誤差信号のゼロクロスの点が溝の中心から光記憶媒体の半径方向にずれる量は小さい。言い換えれば、光記憶媒体に傾きが生じても、常にトラックの中心に光ピックアップヘッド装置からのビームを照射できる。そのため、クロストークやクロスイレースによるジッタの劣化が少なく、従来のCAPAを用いて傾き検出を行う装置と比べて信頼性の高い情報記録再生装置となる。また、複数の異なる光ヘッド装置および情報記憶媒体を用いる場合の互換性が高くなる。

【0031】また、G_p1 < λ/NAの関係を持たせて、グループもしくはランドの一方に情報を記録する光記憶媒体の場合、光記憶媒体を作製する際に、ランドとトラックの情報を記録するどちらか一方の特性を最適化すればよいので、光記憶媒体に製膜する際の作製精度は極めて緩和される。また、溝の深さの管理についても同様で、ランドグループ記録であれば、隣接トラックからのクロストークを低減するために溝深さを厳密に管理しなければならないが、ランドもしくはグループの一方のみに情報を記録する場合、溝深さの影響は少なく、製膜と同様に作製精度が緩和される。そのため、光記憶媒体を製造する際の、歩留まりがよくなり、安価な媒体となる。ランドとグループの両方に情報を記録する記憶容量2.6GBのDVD-RAMの溝周期が1.48μmであり、グループのみに情報を記録するDVD-RWの溝周期が0.74μmであることからもわかるように、信号を忠実に記録再生するという点から、ランドとグループの両方に情報を記録する際の溝の周期は、ランドもしくはグループの一方のみに情報を記録する際の溝の周期よりも広くする必要があるので、ランドもしくはグループの一方のみに情報を記録する場合も、溝の周期を適切

に設計することにより、ランドとグループの両方に情報を記録する場合と比較して、同じ記録容量を実現できる。

【0032】傾きを検出するための溝は、光記憶媒体の傾きが実質上問題無い程度に検出できる程度であればよいので、例えば光記憶媒体の半径方向に対して溝100本につき1ヶ所程度の割合で設ければよい。光記憶媒体のトラック群をいくつかのゾーンに分ける構成の場合には、ゾーンの境界毎に設けることで、記録容量を損なうことなく、傾き検出が可能となる。勿論、傾きの検出精度を高めたい場合には、ゾーン毎よりも細かい間隔を入れればよいし、逆に傾きの検出精度をゆるめられる場合には、ゾーン毎よりも粗い間隔で設ければよく、このとき光記憶媒体1枚に記録可能な容量は大きくなる。どの程度の間隔で傾きを検出する溝を設けるかに関しては、記録容量と検出精度の両面から見た設計事項であり、如何様にも変更可能である。傾き検出を行うトラックと情報を記録再生するトラックとを同一のトラックもしくは、極近傍のトラックにできるので、内周と外周で傾き角の変わるような光記憶媒体に対しても、常に良好な傾き状態で情報を記録再生できるので、信頼性の高い情報記録再生装置となる。

【0033】溝G_n-1と溝G_n+1の一部をなくす長さBKはλ/(2·NA)よりも大きければ、特に制約はなく、サンプルアンドホールド部821と822が所望のタイミングで、差動演算部871からの信号をサンプリングできればよい。また、最少でSa1とSa2のタイミングでそれぞれ1点のサンプリングを行えば、傾き検出信号が得られるので、特開2000-149298号公報に開示されているDPD法で信号を得る構成と比較して、傾きを検出するために必要な領域は狭くてよく、その分、本発明の光記憶媒体は大容量となる。勿論、光記憶媒体の円周方向に溝の周期がG_pwの領域を数ヶ所から数十ヶ所設けることにより、光記憶媒体のACチルト成分の検出と補正も可能になるので、本傾き検出装置を用いた情報記録再生装置はさらに信頼性の高い装置となる。

【0034】なお、ここでは媒体を円盤状の光記憶媒体としたが、本実施の形態に示したような溝が形成されて40いるのであれば、媒体の外形形状や材質に全く制約はない。例えば、長方形のカード型等、様々な形状でもよい。情報記録層は、相変化膜、光磁気膜、磁気膜、等、何を用いても全く問題ない。また、基板の厚みに関しても同様に傾きを検出するという観点での制約はなく、光源の波長、対物レンズの開口数、記録密度の観点で決められる設計事項である。

【0035】本発明の傾き検出装置は、プッシュブル信号を検出可能ならば、如何なる光学系も適用可能であり、フォーカス誤差信号の検出方式や、光学構成等で、50様々な変更が可能である。勿論、光源の波長λ、対物レ

ンズの開口数NA、溝の周期G_pも、同様に変更可能であり、例えば、光源の波長λ=0.405μm、対物レンズの開口数NA=0.85、溝の周期G_{p1}=0.32μm、基板の厚みを0.1mmとした、さらに大容量の情報記録再生装置にも適用できる。

【0036】S_{a1}とS_{a2}のタイミングを生成する方法については、溝をウォブルさせてクロックを生成する方法、溝を一定の間隔で離散的になくすことにより、その周期からクロックを生成する方法、記録されたデータからクロックを生成する方法、等、今までに公知の技術が適用できるので、詳しい説明は略する。

【0037】(実施の形態2) 本発明の別の実施の形態である傾き検出装置における情報記憶媒体の構成を図5に示す。G_{n-3}、…、G_{n+3}、…は、実施の形態1と同様に案内溝である。傾きの検出は、3本の案内溝に特徴を持たすことによって可能になる。案内溝G_nがビームを照射したときに傾きの検出を行うための案内溝とすると、溝G_nは案内溝の一部をなくした、すなわち離散的な溝を形成しておく。溝G_nの案内溝をなくした所で隣接する案内溝G_{n-1}と案内溝G_{n+1}の溝はなくさないようにする。すると、情報を記録再生するためには、光ピックアップヘッド装置からのビームが溝G_nをトラックに沿って走査する際、溝G_nをなくしたところでは、集光ビーム70は、溝の周期をあたかもG_{p w}と感じる。本当に溝の周期を変えるためには、溝G_{n-2}と溝G_{n+2}の一部もなくさなければならぬが、G_{p1}>λ/(2·NA)であれば、溝G_{n-2}と溝G_{n+2}の一部をなくさなくても光ピックアップヘッド装置から集光されるビームは実質的に溝の周期をG_{p w}と感じる。G_{p w}はG_{p1}の2倍であり、G_{p1}が0.62μmのとき、G_{p w}は1.24μmである。トリガー信号生成部804が生成するタイミング信号のタイミングはS_{a1}とS_{a2}であり、これは、光ピックアップヘッド装置からのビームがそれぞれ周期G_{p1}とG_{p w}の案内溝を走査しているタイミングに相当する。

【0038】図6は、本発明の傾き検出装置の一例を示す信号処理部708の構成図である。光源から出射されるビームを光記憶媒体に照射し、光記憶媒体で反射された光検出器で受光する光ピックアップヘッド装置は、実施の形態1と同様、プッシュプル信号が検出できれば、何でも構わない。ここでは、実施の形態1との違いを分かり易くするために、光学系は実施の形態1と同じとする。

【0039】信号処理部708が光検出器31からの信号を受けて、差動演算部871からプッシュプル信号が出力され、サンプルアンドホールド部821と822がサンプルアンドホールドし、サンプルアンドホールド部822から出力される信号が可変利得増幅部831で増幅される動作は実施の形態1の信号処理部707と同様である。サンプルアンドホールド部821から出力され

る信号は反転部832に入力され、信号の極性が反転される。反転部832から出力される信号と可変利得増幅部831から出力される信号は演算部872で差動演算がなされ、演算部872から出力される信号は端子813から出力され、出力された信号は、ディスクに集光されるビームの光軸が傾いたことを示す信号となる。本実施の形態でサンプルアンドホールド部821から出力される信号の極性を反転部832で反転するのは、S_{a1}のタイミングでサンプリングする信号が、ビーム70が溝上を照射したときの信号であるのに対して、S_{a2}のタイミングでサンプリングする信号が、ビーム70が溝間を照射したときの信号であるためである。光学的に様々な変更が可能のことや、本傾き検出装置の特徴や得られる効果等は、実施の形態1に示す傾き検出装置と同様である。

【0040】実施の形態1では5本の案内溝に特徴を持たすことによって傾き検出を可能にしていたが、本実施の形態では3本の案内溝に特徴を持たすことによって傾き検出が可能である。すなわち本実施の形態の傾き検出装置では、傾き検出に用いられる溝の領域が少なくて済むので、より光記憶媒体の大容量化ができる。

【0041】また、本実施の形態の信号処理部708では、反転部832をサンプルアンドホールド部821と演算部872の間に設けたが、演算部872で差動演算される入力信号の極性を反転させる構成であれば、どのような構成でもよい。例えば演算部872で加算演算を行うようにすれば、反転部832は不要となり、回路規模が小さくなるので、より安価な傾き検出装置となる。

【0042】(実施の形態3) 本発明の別の実施の形態である傾き検出装置における情報記憶媒体の構成を図7に示す。G_{n-3}、…、G_{n+3}、…は、実施の形態1と同様に案内溝である。信号処理部は実施の形態1に示した信号処理部が適用できる。傾きの検出は、5本の案内溝に特徴を持たすことによって可能になる。今、案内溝G_nがビームを照射したときに傾きの検出を行うための案内溝とすると、溝G_{n-1}とG_{n+1}には案内溝の一部をなくした、すなわち離散的な溝を形成しておく。ただし、実施の形態1とは異なり、溝G_{n-1}の案内溝をなくした所で隣接する案内溝G_{n+1}、溝G_{n+1}の案内溝をなくした所で隣接する案内溝G_{n-1}の溝はそれぞれなくさないようにする。すると、情報を記録再生するために、光ピックアップヘッド装置からのビームが溝G_nをトラックに沿って走査する際、溝G_{n-1}とG_{n+1}の一方の溝をなくしたところでは、集光ビーム70は、溝の周期をあたかも片側はG_{p w}、他方はG_{p1}と感じる。信号をサンプリングするタイミングはS_{a1}とS_{a2}である。

【0043】図8は、本実施の形態の傾き検出装置から得られる傾き検出信号の一例である。NA=0.85、λ=405nm、溝の周期G_{p1}=0.34μm、G_p

$2 = 0.68 \mu m$ としている。

【0044】今まで述べた傾き検出装置と同様に良好な傾き検出信号が得られている。

【0045】(実施の形態4) 図9は、以上に述べてきた傾き検出装置を用いて構成した情報記録再生装置の一例である。情報記録再生装置は、光ピックアップヘッド装置80、光記憶媒体駆動部81、光ピックアップヘッド装置駆動部82、電気回路部83、電源部84及び対物レンズ駆動部85からなる。光記憶媒体駆動部81は、記憶媒体41を回転させる。光ピックアップヘッド装置80は、光ピックアップヘッド装置80と記憶媒体41との位置関係に対応する信号を電気回路部83へ送る。光ピックアップヘッド装置からの信号は、電気回路部83で増幅または演算された後、光ピックアップヘッド装置駆動部82及び光ピックアップヘッド装置内のアクチュエータに供給され、光ピックアップヘッド装置80または光ピックアップヘッド装置内の対物レンズをそれぞれ微動させる信号となる。また、電気回路83は、光ピックアップヘッド装置から出力される信号を受けて、記憶媒体41に記録された情報の復調及び光記憶媒体の傾きに応じた信号の検出を行う。傾きに応じた信号の検出は、今まで述べてきた信号処理部が用いられる。対物レンズ駆動部85は、傾き検出信号が印加されて、光記憶媒体の傾きの影響が低減されるように光ピックアップヘッド装置内の対物レンズが駆動される。

【0046】傾き検出信号は、光記憶媒体の溝に光ピックアップヘッド装置からのビームを照射することにより得られる。すなわち、情報を記録もしくは再生するビームと傾きを検出するビームが同一である。したがって、ここでは、光記憶媒体の傾きの影響を補正する手段として、対物レンズ駆動部85で光ピックアップヘッド装置を構成する対物レンズだけを動かす方法を取っても、閉ループ制御で傾きを補正可能となっている。勿論、光ピックアップヘッド装置全体を動かす方法や、液晶素子を用いてビームの波面を補正する方法など、公知の傾き補正手段もしくはコマ収差補正手段が全て適用できる。対物レンズだけを駆動する構成や液晶素子を用いてビームの波面を補正する構成を適用した場合には、閉ループ制御が可能な信頼性の高い情報記録再生装置を小型に実現することができる。電源または外部電源との接続部84から電気回路部83、光ピックアップヘッド装置駆動部82、光記憶媒体駆動部81へ電源が供給される。なお、電源もしくは外部電源との接続端子は各駆動回路にそれぞれ設けられても何ら問題ない。

【0047】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、光記憶媒体の溝の一部分をなくすことにより、情報を記録もしくは再生するビームを用いて傾きを検出することができる。これにより、新たに部品を追加することなく傾きを検出できるので、信頼性の高い情報記録再生装置を安価

に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1の傾き検出装置を構成する信号処理部の構成を示す図。

【図2】 本発明の実施の形態1の傾き検出装置を構成する光記憶媒体の概略構成を示す図。

【図3】 本発明の実施の形態1の傾き検出装置を構成する光記憶媒体の構成を示す図。

【図4】 本発明の実施の形態1の傾き検出装置で得られる傾き検出信号を示す図。

【図5】 本発明の実施の形態2の傾き検出装置を構成する光記憶媒体の構成を示す図。

【図6】 本発明の実施の形態2の傾き検出装置を構成する信号処理部の構成を示す図。

【図7】 本発明の実施の形態3の傾き検出装置を構成する光記憶媒体の構成を示す図。

【図8】 本発明の実施の形態3の傾き検出装置で得られる傾き検出信号を示す図。

【図9】 本発明の実施の形態4の情報記録再生装置の構成を示す図。

【図10】 溝の周期が $G_p w$ である部分での動作説明図。

【図11】 溝の周期が $G_p 1$ である部分での動作説明図。

【図12】 $G_p = \lambda / 2NA$ の場合の一次回折光と二次回折光の関係を示す説明図。

【図13】 $G_p = \lambda / NA$ の場合の一次回折光と二次回折光の関係を示す説明図。

【図14】 $G_p = 2\lambda / NA$ の場合の一次回折光と二次回折光の関係を示す説明図。

【図15】 従来の傾き検出装置の構成を示す図。

【符号の説明】

41 光記憶媒体

80 光ピックアップヘッド装置

81 光記憶媒体駆動部

82 光ピックアップヘッド装置駆動部

83 電気回路部

84 電源部

85 対物レンズ駆動部

40 707 信号処理部

708 信号処理部

804 トリガー信号生成部

813 出力端子

821 サンプルアンドホールド部

822 サンプルアンドホールド部

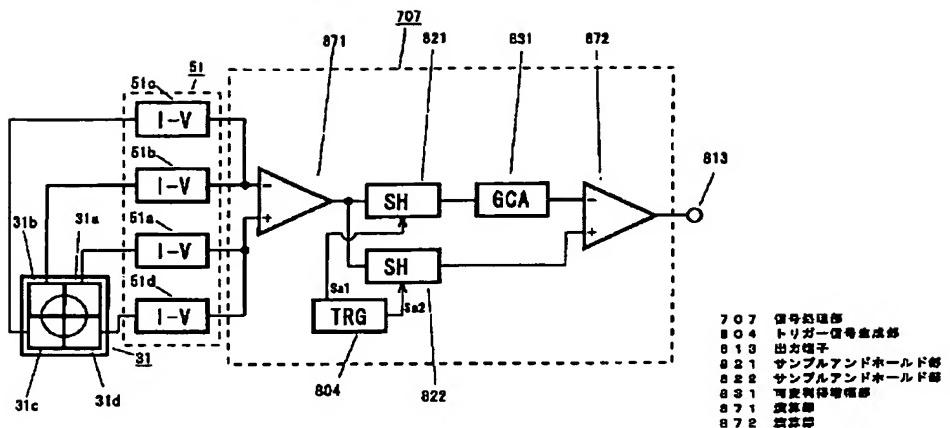
831 可変利得増幅部

832 反転部

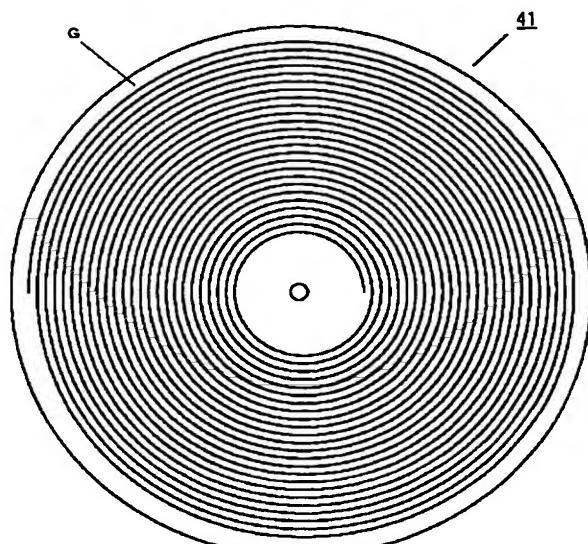
871 演算部

872 演算部

【図1】

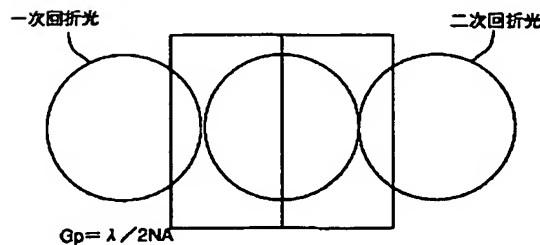


【図2】

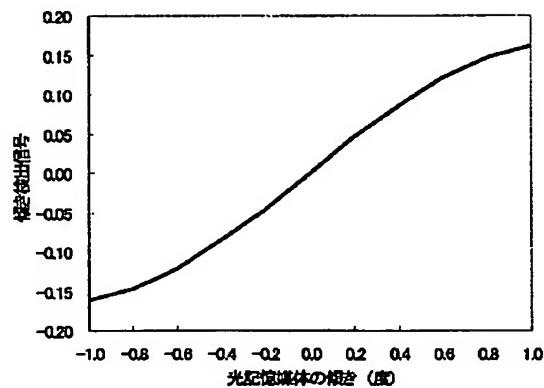


4.1 光記憶媒体

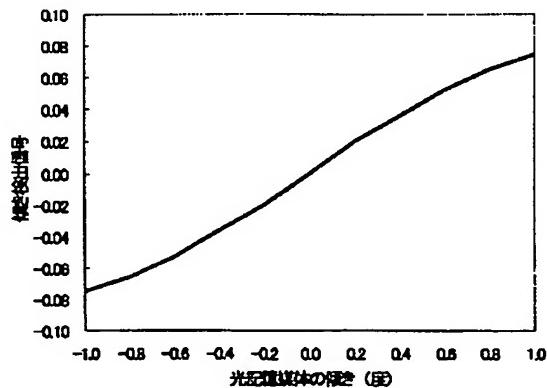
【図1.2】



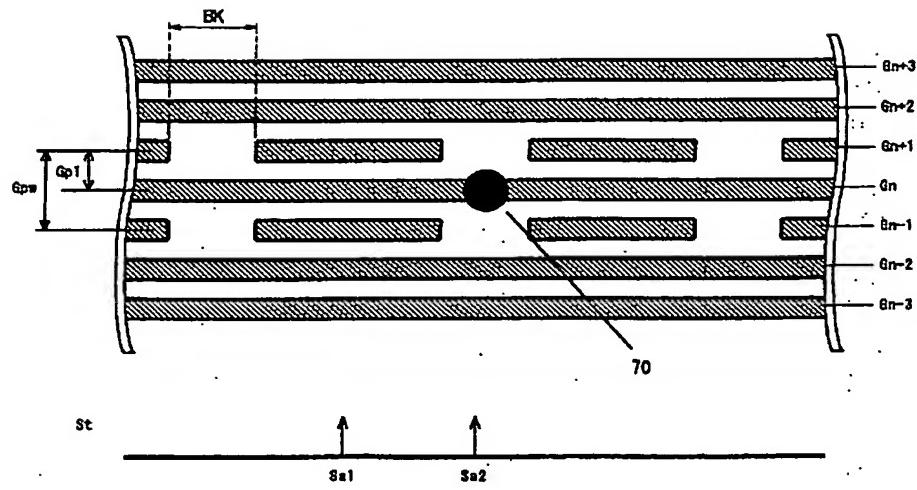
【図4】



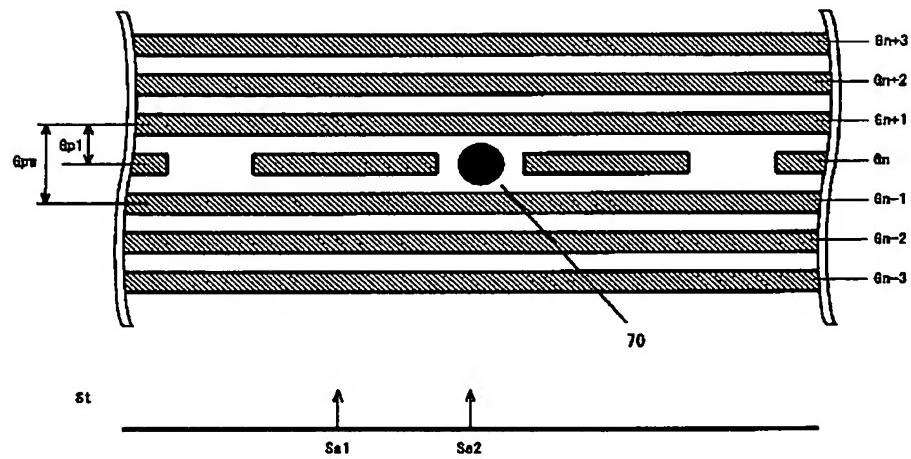
【図8】



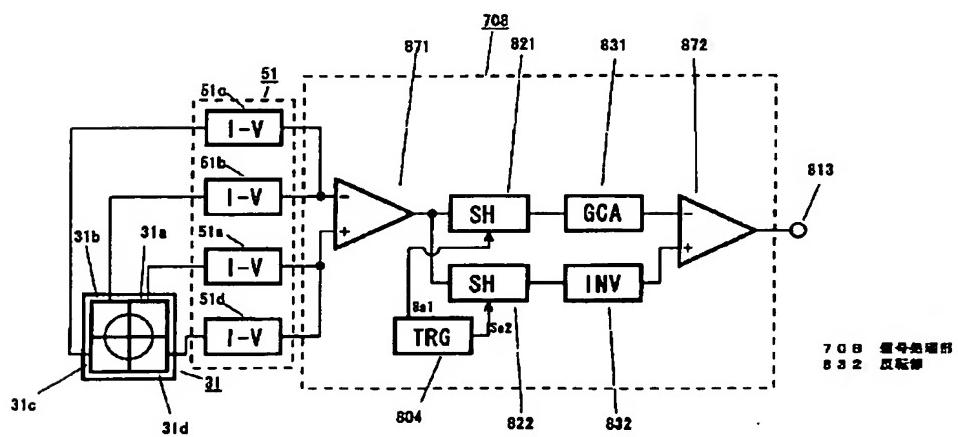
【図3】



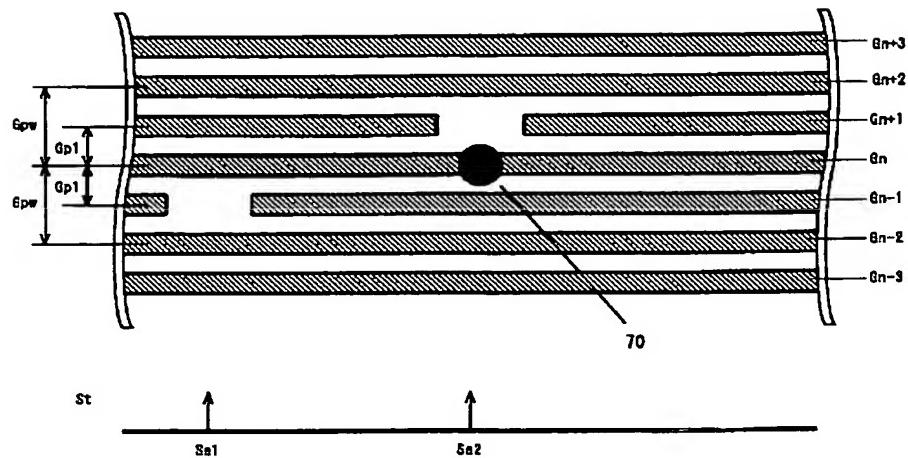
【図5】



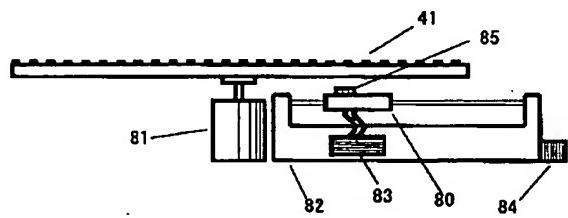
【図6】



【図7】

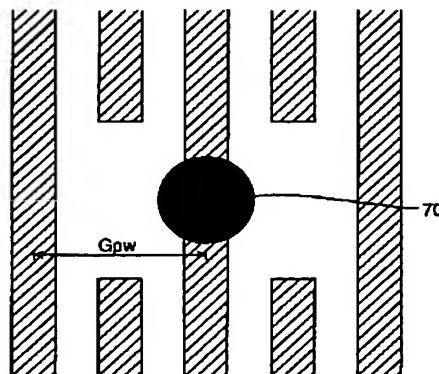


【図9】

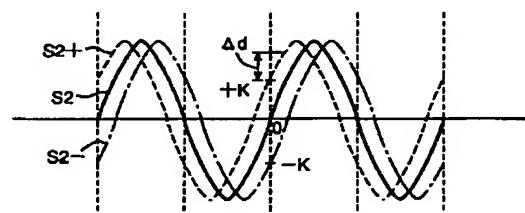
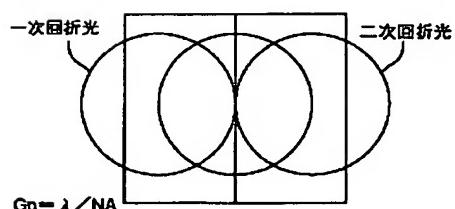


- 80 光ピックアップヘッド装置
81 光記憶媒体駆動部
82 光ピックアップヘッド装置駆動部
83 電気回路部
84 電源部
85 対物レンズ駆動部

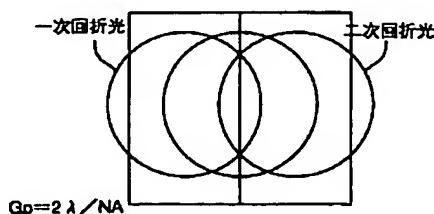
【図10】



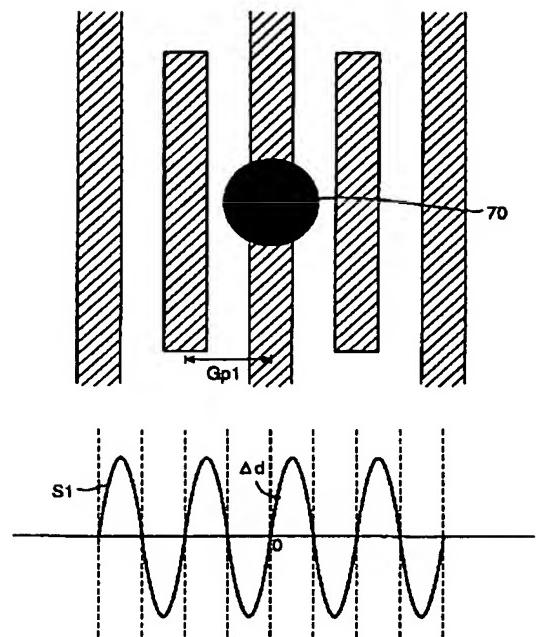
【図13】



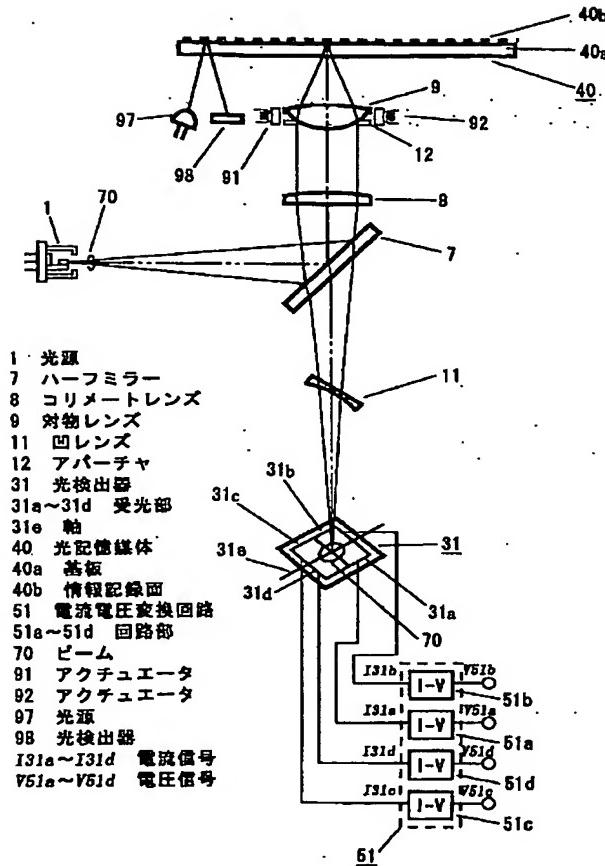
【図14】



【図11】



【図15】



- 1 光源
- 7 ハーフミラー
- 8 コリメートレンズ
- 9 対物レンズ
- 11 凹レンズ
- 12 アバーチャ
- 31 光検出器
- 31a~31d 受光部
- 31e 軸
- 40 光記憶媒体
- 40a 基板
- 40b 情報記録面
- 51 電流電圧変換回路
- 51a~51d 回路部
- 70 ビーム
- 91 アクチュエータ
- 92 アクチュエータ
- 97 光源
- 98 光検出器
- I31a~I31d 電流信号
- V51a~V51d 電圧信号

フロントページの続き

(72)発明者 石橋 広通

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 古宮 成

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5D029 WA01 WB11 WC05 WC06 WC10

5D090 AA01 CC14 FF00 GG01 JJ20
5D118 AA16 BA01 CA05 CD04